

PENGAMBILAN NIKOTIN DARI BATANG TEMBAKAU

Sri Sulenry

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran",
Jln. SWK 104 Condongcatur, Yogyakarta, Indonesia, 55283

Abstrak

Tanaman tembakau dimanfaatkan oleh masyarakat dengan diambil daunnya. Daun ini digunakan sebagai bahan baku untuk membuat rokok. Nikotin merupakan senyawa penting yang ada di dalam daun tembakau. Nikotin bersifat racun bagi manusia maupun hewan, sehingga banyak orang yang menderita gangguan pernafasan akibat merokok. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengambil nikotin dari daun tembakau, sehingga dihasilkan daun tembakau dengan kadar nikotin rendah dan nikotin yang dihasilkan dapat digunakan untuk bahan obat dan untuk bahan insektisida. Cara pengambilan nikotin dari daun tembakau ini dicoba untuk digunakan mengambil nikotin dari batang tembakau. Untuk ekstraksi ini digunakan air sebagai pelarut dan hasil zat terekstraksi dianggap nikotin dengan sedikit zat lain. Variabel penelitian ini ialah waktu ekstraksi, perbandingan serbuk batang tembakau dengan air dan suhu ekstraksi. Kondisi terbaik untuk ekstraksi dicapai pada perbandingan bahan dengan pelarut 100 gram: 400 ml air, suhu ekstraksi 90°C dan waktu ekstraksi 90 menit pada kecepatan pengadukan 250 rpm.

Kata kunci: batang tembakau, nikotin, ekstraksi, pemekatan.

Pendahuluan

Tembakau merupakan tanaman industri yang banyak ditanam oleh masyarakat pedesaan. Tanaman tembakau dapat tumbuh subur baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah. Tanaman tembakau tumbuh subur pada tanah yang gembur, sedikit air dan mengandung unsur hara yang cukup. Dengan demikian tembakau baik ditanam pada musim kemarau. Tanaman tembakau dengan daun berwarna hijau, berbulu halus, batang, dan daun diliputi oleh zat perekat. Pohonnya berbatang tegak dengan ketinggian rata-rata mencapai 150 cm, akan tetapi kadang-kadang dapat mencapai tinggi sampai 250 cm atau lebih bila ditanam di daerah yang sesuai dan dilakukan pemeliharaan dengan baik. Umur tanaman tembakau rata-rata 3 sampai 4 bulan.

Tanaman tembakau, curah hujan rata-rata 2000 mm/tahun, Suhu udara yang cocok antara 21-32 derajat C, pH antara 5-6. Tanah gembur, remah, mudah mengikat air, memiliki tata air dan udara yang baik sehingga dapat meningkatkan drainase, ketinggian antara 200-3.000 m dpl (Agrindonesia, 2009). Dari tanaman tembakau biasanya diambil daunnya untuk digunakan sebagai bahan baku rokok. Selain itu bagi masyarakat pedesaan daun tembakau yang sudah diolah juga digunakan untuk pembersih gigi setelah makan siri, dalam bahasa Jawa dikenal dengan istilah "susur". Nikotin merupakan senyawa penting yang terdapat didalam daun tembakau, sebyawa ini bersifat racun bagi manusia maupun hewan. Pacet sering menempel pada badan manusia

atau hewan untuk mengisap darah. Pacet yang menempel ini sukar dilepas. Salah satu cara melepas pacet yang menempel dilakukan dengan meneteskan cairan rendaman tembakau yang mengandung nikotin pada pacet tersebut. Selain itu nikotin juga dapat digunakan untuk bahan pembuatan insektisida. Nikotin tanaman tembakau mungkin digunakan untuk membuat vaksin kanker. Obat tersebut, yang akan menyusun reaksi kekebalan pasien sendiri untuk memerangi sel-sel tumor yang tumbuh pada penderita (Vibizlife, 2008). Di dalam daun tembakau terdapat senyawa nikotin yang merupakan zat beracun. Sakit akibat merokok banyak terjadi di daerah-daerah yang masyarakatnya gemar merokok. Adanya kasus penyakit akibat merokok banyak usaha yang telah dilakukan untuk menurunkan kadar nikotin di dalam tembakau dengan cara ekstraksi menggunakan alcohol. Cara ini cukup berhasil untuk mengurangi kandungan nikotin di dalam daun tembakau. Namun apakah daun tembakau dengan kandungan nikotin rendah masih disukai bila digunakan sebagai bahan baku rokok? Sehubungan cara menurunkan kandungan nikotin dalam daun tembakau ini, maka dilakukan pengambilan nikotin dan senyawa-senyawa lain dari batang tembakau.

Nikotin (*nicotiana tobacum*) merupakan bahan terpenting yang terdapat di dalam daun tembakau. Nikotin mempunyai rumus molekul $C_{10}H_{14}N$. Nikotin merupakan cairan bening berwarna agak kuning mempunyai kenampakan seperti minyak, larut dalam air dan juga larut dalam pelarut organik pada umumnya, seperti etanol, petroleum

eter, kloroform (Ahmad Mursyidi, 1990). Pada tanaman tembakau nikotin terutama terdapat di dalam daunnya. Kadar nikotin dalam daun tembakau berkisar sekitar 4 % dan pada tanaman tembakau jenis tertentu yang baik kadar nikotin di dalam daunnya dapat mencapai 8 % (Gloria, 2008). Tembakau yang baik setelah diproses akan lengket dan tidak rusak dalam beberapa tahun.

Nikotin murni termasuk senyawa yang berbahaya baik bagi manusia atau binatang, dapat mematikan hewan-hewan kecil seperti ulat dan beberapa jenis serangga. Dalam kadar rendah bersifat membius, sehingga sementara perokok dengan merokok dapat memberikan kenikmatan tersendiri. Nikotin dengan cepat masuk kedalam otak begitu seseorang merokok. Kadar nikotin yang dihisap akan mampu menyebabkan kematian apabila kadarnya lebih dari 30 mg. Setiap batang rokok rata-rata mengandung nikotin 0.1-1.2 mg nikotin. Dari jumlah tersebut, kadar nikotin yang masuk dalam peredaran darah tinggal 25 %, namun jumlah yang kecil itu mampu mencapai otak dalam waktu 15 detik. Padahal sebenarnya di dalam rokok selain nikotin terdapat bermacam-macam bahan berbahaya, diantaranya ialah tar. Tar bukan senyawa tunggal, tetapi terdiri dari bermacam-macam zat yang berbahaya, diantaranya ialah methanol, piridin, sianida, formalin, hidrogen sulfat dll. Sebuah kajian sains telah membuktikan bahwa setiap sebatang rokok mengeluarkan lebih 4000 bahan kimia yang beracun yang berbahaya dan boleh menyebabkan kematian. Di dalam asap rokok terdapat bahan radioaktif (Polonium -201) dan bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan cat (Aceton), bahan pembersih lantai (Ammonia), obat pembasmi ngengat (Naphthalene), racun serangga (DDT), racun anai-anai (Arsenic), gas beracun (Hydrogen Cyanide) yang digunakan pembunuh orang yang dihukum dengan hukuman mati dan banyak lagi. Selain itu jika asap rokok diembunkan akan dihasilkan tar, selain nikotin dan karbon monoksida. Semua bahan tersebut merupakan yang bersifat racun. Maka dalam pengambilan nikotin dari batang tembakau kemungkinan juga terbawa bahan-bahan beracun tersebut, akibatnya hasil ekstraksi batang tembakau selain nikotin juga tercampur dengan bahan-bahan tersebut, sehingga akan dapat menambah daya racun hasil ekstraksi bila digunakan untuk obat pembasmi hama tanaman. Untuk bahan obat pembasmi hama tanaman tidak perlu dihasilkan hasil kering, tetapi sampai kadar tertentu saja sehingga cukup memenuhi syarat sebagai pembasmi hama dan dalam fase cair lebih mudah digunakan, dengan cara disemprotkan pada tanaman.

Ekstraksi merupakan salah satu cara untuk memisahkan bahan dari suatu campuran. Pemisahan

dilakukan dengan menambahkan pelarut selektif pada campuran bahan. Dasar dari ekstraksi ialah perbedaan kelarutan bahan ke dalam pelarut (Ruslan Haris, 1987). Ekstraksi dapat dilakukan dalam keadaan panas atau dingin. Pelarut selektif berarti pelarut tersebut hanya melarutkan bahan akan diambil. Dengan proses ekstraksi pelarut selektif akan melarutkan bahan yang diinginkan, sedangkan bahan lain tidak larut atau sedikit larut (Ketaren, 1987). Agar pelarutan dapat berlangsung dengan baik maka harus diusahakan terjadinya kontak yang baik antara pelarut dengan bahan yang akan dilarutkan.

Ekstraksi dapat dilakukan untuk ekstraksi cair-cair ataupun ekstraksi padat-cair. Untuk ekstraksi cair-cair dilakukan dengan mencampurkan cairan campuran dengan pelarut dan diaduk. Pengadukan dilakukan agar terjadi kontak yang baik antara bahan yang diekstrak dengan pelarut pengeksrak (*solvent*). Pemilihan pelarut pengeksrak merupakan variabel terpenting dari proses ekstraksi. Selain pemilihan pelarut pengeksrak variabel penting lainnya ialah pengadukan. Dengan pengadukan yang baik akan terjadi kontak yang baik antara pelarut pengeksrak dengan bahan yang diekstrak. Kecepatan pengadukan tidak lagi besar pengaruhnya dalam ekstraksi apalagi bila antara pengeksrak pelarut dengan bahan yang diekstrak sudah terjadi kontak yang baik (Treybal, 1955).

Ekstraksi juga dilakukan untuk zat terdapat di dalam padatan dengan cara melarutkan zat dengan menambahkan pelarut. Ekstraksi padat cair ini dikenal dengan istilah pelindian (*leaching*). Pelindian secara alamiah terjadi pada penimbunan sampah ketika teraliri air. Bila timbunan sampah atau tumpukan sampah terbuka, tersiram air hujan maka pelindian terjadi. Air hujan yang menyiram tumpukan sampah akan menghasilkan lindi (*leachate*) yang didalamnya terlarut berbagai macam zat yang semula terdapat di dalam sampah.

Pada ekstraksi nikotin dari batang tembakau, cairan hasil ekstraksi selain nikotin juga tercampur dengan zat-zat yang larut dalam air, sebagai hasil ekstraksi. Setelah ekstraksi untuk memisahkan pelarut dengan nikotinnya dilakukan penguapan air agar pelarut berkurang dan kadar nikotin dan zat terekstrak lainnya bertambah. Untuk ekstraksi dengan pelarut yang mahal, seperti petroleum eter, alkohol, aseton dan lain-lain, pengurangan kadar pelarut atau pemekatan hasil ekstraksi dilakukan dengan distilasi agar pelarut dapat digunakan kembali dan tidak mencemari lingkungan. Untuk mendapatkan hasil ekstrak padatan, selanjutnya residu dikeringkan sampai kadar air tertentu.

Metodologi

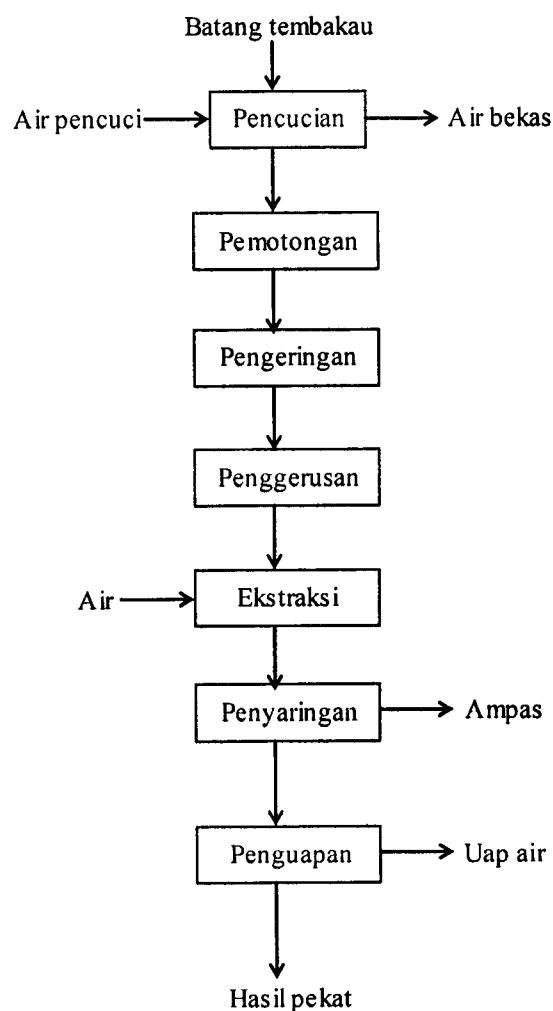
Bahan

Nikotin terdapat diseluruh bagian dari tanaman tembakau. Bagian dari tanaman tembakau yang mempunyai kadar nikotin pada daunnya. Bagian lain yang mempunyai kadar nikotin cukup tinggi ialah dalam batang bagian atas. Batang tembakau yang sudah habis dipetik daunnya biasanya dicabut kemudian dikeringkan dan digunakan sebagai kayu bakar. Bagian atas batang tembakau setelah dikeringkan menyusut banyak karena kandungan airnya yang lebih tinggi. Untuk bahan penelitian ini digunakan batang tembakau yang telah habis dipetik daunnya dan diambil kira-kira $\frac{1}{4}$ dari batang tembakau bagian atas. Pada batang bagian atas ini terdapat juga daun-daun tipis yang menempel pada batang "gombel" (Bhs. Jawa). Kandungan nikotin dalam daun yang menempel ini cukup tinggi hampir sama dengan kandungan nikotin dan zat-zat lain yang terdapat di dalam daun.

Prosedur

Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium, menggunakan labu leher tiga yang dilengkapi dengan pengaduk, pendingin balik, dan pengukur suhu. Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap. Tahap pertama ialah tahap persiapan. Dalam tahap persiapan mula-mula diambil batang tembakau $\frac{1}{4}$ batang tembakau bagian dari atas. Bahan dicuci dalam air mengalir untuk menghilangkan zat-zat lain yang menempel pada batang tembakau, misalnya debu. Kemudian bahan dipotong-potong dengan panjang satu sampai dua cm lalu dikeringkan dengan cara dijemur di panas matahari. Pengeringan dilakukan sampai bahan kering jemur, ini ditandai kalau bahan sudah mudah dipatahkan (bahan getas jika dipatahkan berbunyi). Bahan yang sudah dikeringkan ini kemudian digerus sampai halus (lolos ayakan 30 mesh. Tahap kedua ialah tahap ekstraksi, dalam tahap kedua ini dilakukan ekstraksi dengan pelarut air. Bahan yang telah digerus dicampur dengan air, dengan perbandingan tertentu antara air dan bahannya kemudian dipanaskan selama waktu tertentu. Variable penelitian ini ialah waktu ekstraksi dan suhu ekstraksi serta waktu ekstraksi. Tahap ketiga ialah pemungutan hasil yang dilakukan untuk memungut hasil ekstraksi. Setelah ekstraksi selesai, filtrat dipisahkan dari padatnya dengan cara disaring dan filtrat yang didapatkan kemudian dipekatkan untuk menghasilkan ekstrak yang kadar nikotinnya tinggi. Dalam penelitian ini tidak dilakukan sampai diperoleh hasil kering, tetapi sampai kadar pekat saja. Padatan terlarut dalam hasil pemekatan terdiri dari nikotin bahan-bahan terlarut lainnya. Karena sifat bahan lain tersebut pada umumnya bersifat racun maka bahan-bahan terlarut tersebut dianggap nikotin. Jumlah nikotin dalam hasil

ekstraksi dihitung atas dasar selisih antara berat ekstrak pekat dikurangi berat air dalam ekstrak. Berat air dihitung dengan cara mengukur volume zat hasil pemekatan. Volume hasil pemekatan dianggap sama dengan volume air dan berat jenis air dianggap sama dengan 1 gram/ml. Dengan cara ini ini dapat diketahui kadar nikotin dalam ekstrak. Skema dari pelaksanaan penelitian seperti dalam gambar 1.



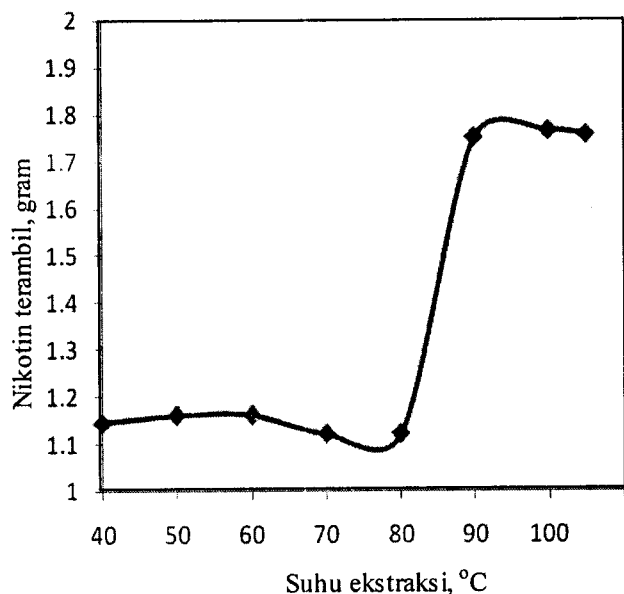
Gambar 1. Skema pengambilan nikotin dari batang tembakau

Pemekatan dilakukan dengan penguapan pada suhu sekitar 100°C , agar nikotin yang dihasilkan tidak rusak dan dapat digunakan sebagai bahan insektisida. Pemekatan pada suhu yang tinggi kemungkinan zat hasil ekstraksi tidak dapat digunakan sebagai insektisida.

Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi dilakukan dengan pelarut air, berat bahan 100 gram dan kecepatan pengadukan dibuat

tetap pada 250 rpm. Variabel penelitian ini ialah: a) waktu ekstraksi, b) perbandingan bahan dengan jumlah pelarut, dan c) suhu ekstraksi. Variabel suhu mulai dari 40° C sampai dengan 105°C dengan interval 10°C kecuali untuk suhu lebih dari 100°C. Pada keadaan ini ekstraksi dilakukan pada suhu 105°C, karena ekstraksi atmosferik hanya dapat mencapai suhu maksimum sekitar 105°C. Percobaan untuk berat bahan 100 gram dan pelarut air sebanyak 400 ml didapatkan data seperti gambar 2.

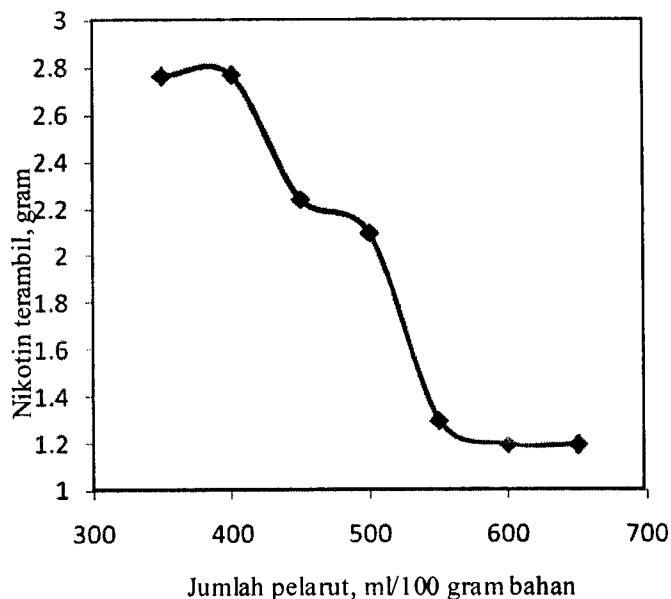


Gambar 2. Hubungan suhu ekstraksi dengan nikotin terambil.

Pada suhu ekstraksi antara 40° C sampai dengan 80° C, nikotin terambil relatif sama yaitu antara 1,10 grm sampai dengan 1,20 grm, hal ini menunjukkan bahwa kelarutan nikotin hampir tetap pada suhu antara 40° C sampai dengan 80° C. Nikotin terambil meningkat pada suhu ekstraksi antara 80° C sampai dengan 90° C. Hal ini menunjukkan bahwa kelarutan nikotin yang tinggi pada suhu antara 80° C sampai dengan 90° C, untuk suhu di atas 90° C kelarutan nikotin hampir sama, bahkan ada kecenderungan sedikit turun. Turunnya nikotin terambil ini kemungkinan nikotin sebagian ada yang terurai menjadi bahan yang mudah menguap dan keluar dari ekstrak. Sehingga suhu ekstraksi optimum pada suhu 90° C.

Selanjutnya variabel kedua ialah perbandingan bahan dengan jumlah pelarut. Untuk variabel perbandingan berat bahan dengan jumlah pelarut ini, berat bahan yang diekstraksi tetap 100 gram dan sedangkan jumlah pelarut yang divariasikan. Jumlah pelarut dimulai dari 350 ml sampai dengan 600 ml dengan interval 50 ml. Hasil dari variabel

perbandingan bahan yang diekstrak dengan pelarut seperti dalam gambar 3.

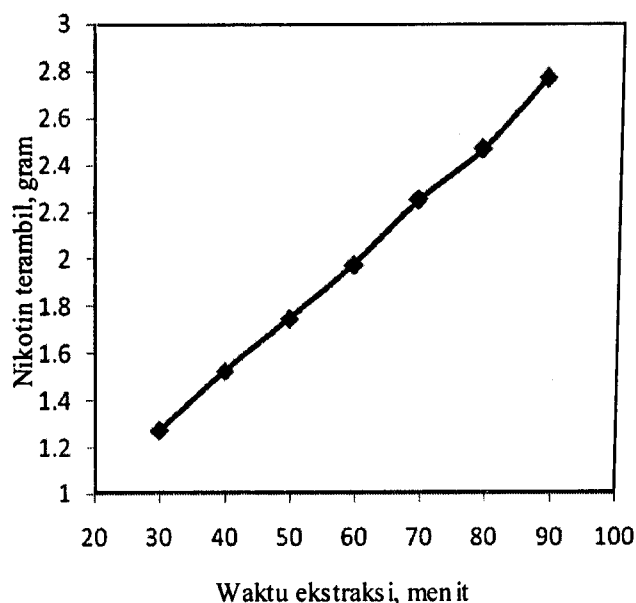


Gambar 3. Hubungan perbandingan berat bahan berbanding jumlah pelarut dengan nikotin terambil

Gambar 3 menunjukkan adanya penurunan berat nikotin terambil dengan bertambahnya jumlah pelarut yang digunakan. Jumlah nikotin terambil paling banyak menggunakan 400 ml pelarut untuk setiap 100 gram serbuk batang tembakau. Kemudian jumlah nikotin terambil menurun dengan tajam pada jumlah pelarut yang bertambah sampai dengan jumlah pelarut 550 ml untuk 100 gram serbuk batang tembakau yang diekstrak. Pada jumlah pelarut 550 ml sampai dengan 650 ml, jumlah nikotin terambil hampir konstan. Keadaan ini menunjukkan bahwa dalam ekstraksi nikotin dari batang tembakau kenaikan jumlah pelarut tidak selalu menaikkan jumlah nikotin terambil. Kenaikan jumlah nikotin terambil terjadi kenaikan pada penggunaan pelarut antara 350 ml sampai dengan 400 ml untuk setiap 100 gram serbuk batang tembakau yang diekstrak. Pada penggunaan jumlah pelarut antara 350 ml sampai dengan 400 ml kenaikan nikotin terambil hanya sedikit saja.

Variabel ketiga yang diteliti ialah waktu ekstraksi. Waktu ekstraksi diperkirakan mempunyai pengaruh yang cukup signifikan terhadap jumlah nikotin terambil. Pada percobaan dengan variabel waktu ekstraksi ini, kondisi dipilih pada keadaan yang optimal dari percobaan sebelumnya, yaitu jumlah serbuk batang tembakau yang diekstraksi 100 gram, jumlah pelarut 400 ml, kecepatan pengadukan 250 rpm. Waktu ekstraksi dimulai pada 30 menit

kemudian mulai percobaan kedua dan seterusnya dinaikkan 10 menit. Waktu paling lama untuk ekstraksi 90 menit. Hasil dari percobaan dengan variabel waktu ekstraksi ini seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Hubungan antara waktu ekstraksi dengan nikotin terambil.

Gambar 4 menunjukkan bahwa terjadi kenaikan berat nikotin terambil dengan semakin lamanya waktu ekstraksi antara 30 menit sampai dengan 90 menit. Kemungkinan masih ada kenaikan berat nikotin terambil jika waktu ekstraksi ditambah lagi. Hal ini terjadi karena semakin lama waktu ekstraksi semakin lama pula kontak terjadi antara bahan yang diekstrak dengan pelarut pengeksrak, sehingga nikotin yang terekstrak semakin banyak.

Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan pengambilan nikotin dari batang tembakau dengan pelarut air, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Suhu ekstraksi antara 80° C sampai dengan 90° C memberikan kenaikan berat nikotin terambil yang signifikan.
2. Ekstraksi pada suhu rendah (kurang dari 70° C) tidak sesuai untuk ekstraksi nikotin dari batang tembakau.
3. Kenaikan jumlah pelarut tidak selalu meningkatkan berat nikotin yang dapat diambil, Jumlah pelarut cukup 400 ml untuk 100 gram bahan yang diekstraksi.
4. Waktu ekstraksi mempunyai pengaruh yang signifikan dengan jumlah nikotin terambil

Saran

Untuk penelitian lebih lanjut tentang ekstraksi nikotin dari batang tembakau dengan pelarut air ada beberapa hal yang disarankan sebagai berikut:

1. Jumlah nikotin yang ada di dalam batang tembakau perlu dianalisis agar dapat dihitung prosentase nikotin terambil.
2. Karena berat nikotin terambil bertambah dengan bertambahnya waktu ekstraksi, maka penelitian pengaruh waktu ekstraksi ini perlu ditambah waktu ekstraksinya
3. Ukuran serbuk perlu divariasikan, karena kontak antara ukuran serbuk dengan pelarut dipengaruhi oleh ukuran serbuk

Ucapan terima kasih

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada Fatichah Ambarwati yang telah melakukan sebagian dari percobaan di laboratorium. Terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan yang telah memberikan saran-sarannya

Daftar Pustaka

- Ahmad Mursyidi, 1990, "Analysis Metabolid Sekunder", PAU Ilmu Pangan dan Gizi, UGM, Yogyakarta.
- Agrindonesia, tanpa tahun, diakses dari www.agrindonesia.wordpress.com pada tanggal 15 Mei 2010.
- Gloria, 2008, "Rokok dan Bahay merokok", diakses dari www.Gloria.Com pada tanggal 15 Mei 2010.
- Ketaren, S, 1987, "Minyak Atsiri", Judul Asli: Essensiil Oil, oleh Ernest Guenther, diterjemahkan oleh S. Ketaren, UI-Press, Jakarta.
- Ruslan Haris, 1987, "Tanaman Minyak Atsiri", PT Penebar Swadaya, Jakarta
- Treybal, R.E., 1955, "Mass Transfer Operation", International Edition, Mc Grawhill Book Company Inc., New York.
- Vibizlife, 2008, "Tanaman Tembakau dapat digunakan untuk Membuat Vaksin Anti Kanker", diakses dari www.Vibizlife.com pada tanggal 10 Juni 2010